

Requested document:	JP2004056403 click here to view the pdf document
----------------------------	---

ACOUSTIC REPRODUCTION APPARATUS AND ACOUSTIC REPRODUCTION METHOD

Patent Number:

Publication date: 2004-02-19

Inventor(s): TEIKA KOICHI

Applicant(s): ONKYO KK

Requested Patent: ☐ [JP2004056403](#)

Application Number: JP20020210319 20020719

Priority Number(s): JP20020210319 20020719

IPC Classification: H04S1/00; B60R11/02; H04S3/02; H04S5/02

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an acoustic reproduction apparatus and an acoustic reproduction method, whereby two listeners placed side by side in a place such as a car compartment can respectively obtain an excellent stereo sound field.

SOLUTION: The acoustic reproduction apparatus for reproducing a stereo audio signal comprising a left audio signal and a right audio signal, includes: a left speaker; a right speaker; a correction speaker; a subtractor for generating a difference signal between the left audio signal and the right audio signal; a delay unit for delaying the difference signal; and a correction amplifier for amplifying the delayed difference signal and outputting the delayed difference signal to the correction speaker, and the correction speaker is structured to emit sound waves with the same amplitude whose phases are inverted to each other to the left and right of the correction speaker.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-56403

(P2004-56403A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. ⁷

F 1

テーマコード (参考)

H04S 1/00

H04S 1/00

K

3D020

B60R 11/02

B60R 11/02

B

5D062

H04S 3/02

B60R 11/02

S

H04S 5/02

H04S 3/02

H04S 5/02

G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2002-210319 (P2002-210319)

(22) 出願日

平成14年7月19日 (2002.7.19)

(71) 出願人 000000273

オンキヨー株式会社

大阪府寝屋川市日新町2番1号

(72) 発明者 定家 弘一

大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキョ
ー株式会社内

Fターム(参考) 3D020 BA02 BA10 BB01 BC02 BD05

BE03

5D062 AA13 AA23 AA27 AA61 AA80

CC04 CC13

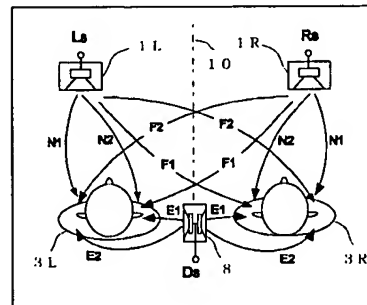
(54) 【発明の名称】 音響再生装置および音響再生方法

(57) 【要約】

【課題】車室内のような二名の受聴者が左右に並んで位置する場合に、それぞれが良好なステレオ音場を得ることができる音響再生装置ならびに音響再生方法を提供する。

【解決手段】本発明の音響再生装置は、左音声信号および右音声信号からなるステレオ音声信号を再生する音響再生装置であって、左スピーカと、右スピーカと、補正スピーカと、左音声信号および右音声信号の差信号を生成する減算器と、当該差信号を遅延する遅延器と、遅延された当該差信号を増幅し該補正スピーカに出力する補正増幅器とを備え、上記補正スピーカが、補正スピーカの左右方向に、逆位相同振幅の音波を放射する構造を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

左音声信号および右音声信号からなるステレオ音声信号を再生する音響再生装置であって、

左スピーカーと、右スピーカーと、補正スピーカーと、
該左音声信号および該右音声信号の差信号を生成する減算器と、該差信号を遅延する遅延器と、遅延された該差信号を増幅し該補正スピーカーに出力する補正増幅器とを備え、
該補正スピーカーが、該補正スピーカーの左右方向に、逆位相同振幅の音波を放射する構造を有する
音響再生装置。

10

【請求項2】

左右に並んで位置する左側受聴者および右側受聴者に対し、左スピーカーと、右スピーカーと、補正スピーカーによって左音声信号および右音声信号からなるステレオ音声信号を再生する音響再生方法において、

左音声信号および右音声信号の差信号を生成する減算処理と、該差信号を遅延する遅延処理とによって補正信号を生成する工程を含み、

左側受聴者と右側受聴者の前方に、左スピーカーと右スピーカーとを、左側受聴者と右側受聴者から等距離の仮想平面に対して左右対称に配置し、

左側受聴者と右側受聴者の中間点に、該補正スピーカーの左右方向に逆位相同振幅の音波を放射する構造を有する補正スピーカーを配置し、

20

該補正スピーカーにより該補正信号を再生する
音響再生方法。

【請求項3】

前記差信号を遅延する遅延処理の遅延時間が、

前記左／右スピーカーから前記左側／右側受聴者の前記中間点側の耳への音波の到達時間と、前記補正スピーカーから前記左側／右側受聴者の前記中間点側の耳への音波の到達時間との時間差に等しい、請求項2に記載の音響再生方法。

【請求項4】

車室内において適用される請求項2または3に記載の音響再生方法であって、

前記左側および右側受聴者の一方が運転席に位置する者であり、

30

他方が助手席に位置する者であり、

前記左スピーカーと前記右スピーカーが、ダッシュボードまたはドアトリムに取り付けられ、

前記補正スピーカーが、該運転席または助手席のシート、あるいは該車室の床および天井に設けられた固定部材により、前記中間点に取り付けられている方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステレオ音声信号を再生する音響再生装置、および左右に並んで位置する二名の受聴者に対するステレオ音声信号の音響再生方法に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

ステレオ音声信号は、左音声信号および右音声信号からなり、それぞれ増幅器で増幅され、左スピーカーと右スピーカーとから音響放射される。その際、受聴者が左スピーカーと右スピーカーから等距離の仮想平面上に位置している場合には、受聴者には良好なステレオ音場が提供される。これは、受聴者からみて、左／右スピーカーが対称の位置関係となり、左／右スピーカーから受聴者の両耳への伝達特性が、クロストーク（例えば左スピーカーから右耳への伝達）を含めて対称となるためである。一方、上記の仮想平面上から外れた位置に位置する受聴者は、受聴者に近い側のスピーカーのレベルが相対的に上がり、さらに受聴者に遠い側のスピーカーからの音波の到達が遅れるため、片寄りのあるステレ

50

オ音場しか得ることができない。

【0003】

図6は、従来技術のステレオ音声信号を再生する音響再生装置および音響再生方法を説明する図である。左音声信号Lとおよび右音声信号Rとは、それぞれに増幅器2L、2Rで増幅され、左スピーカー1Lと右スピーカー1Rとから音響放射される。しかし、このような再生装置によれば、二名の受聴者（左側受聴者3Lと右側受聴者3R）が横に並んで位置している場合（代表的には、車室内に設けられた左／右スピーカーから、運転席および助手席に位置する受聴者にステレオ音声信号を再生する場合）には、それぞれの受聴者が良好なステレオ音場を得ることが困難である。なぜなら、横に並んで位置する左側受聴者3Lと右側受聴者3Rは、左スピーカー1Lと右スピーカー1Rから等距離の仮想平面10上に位置しないので、左／右スピーカーから二名の受聴者の両耳への伝達特性は、それぞれ必ず非対称になるからである。例えば、右側受聴者3Rは、図6(a)に示すようなステレオ音場が提供される。ここで、11L、11C、11Rは、それぞれステレオ音場における左、中央、右の音場および音像定位のイメージを表したものである。つまり、右側受聴者3Rにとって、左スピーカー1Lに比べて右側スピーカー1Rが近い距離となるので、右側に比べて左側が弱い音場および音像定位しか得られない。このとき、中央の音場および音像定位も、受聴者の正面から片寄ってしまう。

10

【0004】

このような問題を解決するために、遅延処理手段を別途に設けて近い距離側のスピーカーへの音声信号を遅延させたり、デジタルフィルタなどを用いてクロストークキャンセルを行って、上記のような音場および音像定位の片寄りを解決する試みが多くなされている。しかし、一方の受聴者に良好な音場が得られるようにすると、他方の受聴者の音場が悪化する等の弊害がある。あるいは、補助スピーカー、特に左スピーカーと右側スピーカーの中間に位置するセンタースピーカーをさらに設けて、中央の音場および音像定位を改善する試みもなされているが、この技術によっても片寄りのあるステレオ音場を解決するまでには至っていない。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の従来技術が有する問題を解決するためになされたものであり、その目的は、代表的には車室内のような二名の受聴者が左右に並んで位置する場合に、それぞれが同時に満足できる良好なステレオ音場を得ることができ音響再生装置ならびに音響再生方法を提供することにある。

30

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。

【0007】

本発明の第1の側面によれば、本発明の音響再生装置は、左音声信号および右音声信号からなるステレオ音声信号を再生する音響再生装置であって、左スピーカーと、右スピーカーと、補正スピーカーと、左音声信号および右音声信号の差信号を生成する減算器と、当該差信号を遅延する遅延器と、遅延された当該差信号を増幅し該補正スピーカーに出力する補正増幅器とを備え、上記補正スピーカーが、補正スピーカーの左右方向に、逆位相同振幅の音波を放射する構造を有する。

40

【0008】

本発明の第2の側面によれば、音響再生方法が提供される。この方法は、左右に並んで位置する左側受聴者および右側受聴者に対し、左スピーカーと、右スピーカーと、補正スピーカーによって左音声信号および右音声信号からなるステレオ音声信号を再生する音響再生方法において、左音声信号および右音声信号の差信号を生成する減算処理と、当該差信号を遅延する遅延処理とによって補正信号を生成する工程を含み、左側受聴者と右側受聴者の前方に、左スピーカーと右スピーカーとを、左側受聴者と右側受聴者から等距離の仮想平面に対して左右対称に配置し、左側受聴者と右側受聴者の中間点に、補正スピーカー

50

の左右方向に逆位相同振幅の音波を放射する構造を有する補正スピーカーを配置し、補正スピーカーにより該補正信号を再生する方法を含む。

【0009】

好ましい実施形態においては、本発明の音響再生方法では、上記の差信号を遅延する遅延処理の遅延時間が、左／右スピーカーから前記左側／右側受聴者の前記中間点側の耳への音波の到達時間と、前記補正スピーカーから前記左側／右側受聴者の前記中間点側の耳への音波の到達時間との時間差に等しい。

【0010】

さらに、好ましい実施形態においては、車室内で、左音声信号および右音声信号からなるステレオ音声信号を再生する音響再生方法が提供される。車室内で、左右に並んで配置された運転席および助手席に位置する左側受聴者と右側受聴者に対し、上記の左スピーカーと右スピーカーが、車室内のダッシュボードまたはドアトリムに取り付けられ、上記の補正スピーカーが、運転席または助手席のシート、あるいは車室の床および天井に設けられた固定部材により、前記中間点に取り付けられる。

10

【0011】

以下、本発明の作用について説明する。

【0012】

本発明の音響再生装置は、左スピーカーと右スピーカーに加えて、補正信号を再生する補正スピーカーを備える。補正信号は、左音声信号および右音声信号の差信号を生成する減算器と、当該差信号を遅延する遅延器と、遅延された当該差信号を増幅し該補正スピーカーに出力する補正増幅器を経て、上記補正スピーカーに供給される。補正スピーカーは、その左右方向に逆位相同振幅の音波を放射する構造を有し、左側受聴者と右側受聴者の中間点に配置される。加えて、遅延器における遅延時間は、クロストークを意味する左／右スピーカーから左側／右側受聴者の中間点側の耳（つまり、左側受聴者の右耳、右側受聴者の左耳）への音波の到達時間と、補正スピーカーから左側／右側受聴者の中間点側の耳への音波の到達時間との時間差に等しく設定される。

20

【0013】

本発明の音響再生装置および音響再生方法によると、左右に並んだ二名の受聴者それぞれの中間点側の耳の位置において、左スピーカーおよび右スピーカーから再生される左音声信号および右音声信号の音波と、補正スピーカーから放射される逆位相同振幅の補正信号の音波が干渉し、その結果、それぞれの受聴者の両耳への伝達関数の左右対称性が改善される。すなわち、それぞれの受聴者の中間点側の耳では、クロストークがキャンセルされて左右方向の音像定位の改善が図られ、さらに補正信号の再生音波が寄与して、それぞれ左側受聴者および右側受聴者にとっては、両耳への伝達特性の対称性が改善される。本発明の音響再生方法は、左側受聴者と右側受聴者から等距離の仮想平面に対して左右対称の関係を有するので、二名の受聴者は、左右に並んで位置していてもそれぞれ同時に良好なステレオ音場を得られる。

30

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施形態による音響再生装置および音響再生方法について説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。

40

【0015】

図1および図2は、本発明の好ましい実施形態による音響再生装置および音響再生方法について説明する図である。本発明の音響再生装置は、左音声信号Lとおよび右音声信号Rとからなるステレオ音声信号を再生する音響再生装置であって、左スピーカー1Lと、右スピーカー1Rと、左音声信号Lとを増幅して左スピーカー1Lに出力する増幅器2Lと、右音声信号Rとを増幅して右スピーカー1Rに出力する増幅器2Rとを備え、さらに、補正スピーカー8と、左音声信号Lとおよび右音声信号Rとのいずれかを位相反転する位相反転器4と、前記の位相反転された信号と他方の位相反転されなかった信号とを加算して、左音声信号Lと右音声信号Rとの差信号を生成する加算器5と、当該差信号のレベ

50

ルを調整するための乗算器 6 と、当該差信号を遅延する遅延器 7 と、遅延された補正信号 Dセを増幅し補正スピーカー 8 に出力する補正増幅器 2 Dとを備える。補正スピーカー 8 は、その左右方向に、逆位相同振幅の音波を放射する構造を有する。上記の差信号を生成する位相反転器 4 および加算器 5 は、減算器によって置き換えてもよい。

【0016】

本発明の音響再生装置においては、左スピーカー 1 L と右スピーカー 1 R とを左側受聴者 3 L と右側受聴者 3 R から等距離の仮想平面 10 に対して左右対称に配置し、補正スピーカー 8 を左側受聴者 3 L と右側受聴者 3 R の中間点に配置する。このような配置関係は、代表的には、運転席および助手席が設けられた車室内のような空間で、二名の受聴者が左右に並んで位置し、車室内のダッシュボードまたはドアトリムに取り付けられた左/右スピーカーでステレオ音声信号を再生する場合があげられる。本発明ではさらに、補正スピーカー 8 が二名の受聴者の中間点に設けられている。補正スピーカー 8 は、その左右方向に相互に逆位相同振幅の音波を放射する構造を有しており、それぞれ左側受聴者 3 L および右側受聴者 3 R へ向けられている。車室内のような空間の場合には、補正スピーカー 8 は、運転席または助手席のシート、あるいは車室の床および天井に設けられた固定部材、例えば、スピーカースタンドや、取り付け金具により、前記中間点に取り付けられる。

10

【0017】

具体的には、補正スピーカー 8 は、図 8 に示すように、ほぼ同一の特性を有するスピーカー同士を 2 つ反対向きに対向させてキャビネット 9 の両面に取り付け、2 つのスピーカーを相互に電氣的に逆相接続して、補正増幅器 2 D と接続すればよい。キャビネット 9 は、代表的には密閉箱であり、スピーカー振動板 8 の表面側ならびに裏面側の空気を隔絶していてもよい。キャビネット 9 の形状を工夫することにより、上記の補正スピーカー 8 の固定部材として兼用させてもよい。なお、補正増幅器 2 と補正スピーカー 8 との接続は、補正スピーカーの取り付け方向および補正スピーカーの極性によって、プラス(+)またはマイナス(-)に適切に切り替えられる。上記の構造は、非常に簡便なものであり、左右方向に相互に逆位相同振幅の音波を放射する補正スピーカー 8 を容易に実現することができる。

20

【0018】

従って、補正スピーカー 8 により、左側受聴者 3 L および右側受聴者 3 R の中間点側の耳(つまり、左側受聴者の右耳、右側受聴者の左耳)には、相互に逆位相同振幅の補正信号 Dセに基づく音波が供給される。左スピーカーおよび右スピーカーからは、左音声信号 Lセおよび右音声信号 Rセに基づく再生音波が供給されるので、上記の補正信号 Dセに基づく音波とこれらの音波が干渉し、その結果、左右に並んだ二名の受聴者それぞれは、良好なステレオ音場を得ることができる。以下に、図 1 の配置関係に示す伝達関数 $N1$ 、 $N2$ 、 $F1$ 、 $F2$ 、 $E1$ 、 $E2$ を用いて、上記の効果の説明する。なお、遅延器 7 の遅延時間を表す伝達関数を、 $D0$ とする。

30

【0019】

本発明のスピーカーならびに受聴者の配置は、左側受聴者 3 L と右側受聴者 3 R から等距離の仮想平面 10 に対して左右対称であるので、左/右スピーカーからそれぞれの受聴者の両耳への伝達関数は、仮想平面 10 に対して反転された関係を有する。例えば、左スピーカー 1 L から左側受聴者 3 L の左耳への伝達関数 $N1$ は、右スピーカー 1 R から右側受聴者 3 R の右耳への伝達関数と等しい。しかし、それぞれの受聴者にとって左/右スピーカーの配置は非対称であるので、伝達関数 $N1$ および $F1$ 、 $N2$ および $F2$ は等しくならない。ここで、 $F1$ は、例えば、左スピーカー 1 L から右側受聴者 3 R の左耳への伝達関数であり、伝達関数 $N2$ および $F2$ は、例えば、左スピーカー 1 L から左側受聴者 3 L の右耳および右側受聴者 3 R の右耳への伝達関数である。つまり、伝達関数 $N2$ および $F2$ は、クロストーク(左スピーカーから右耳への伝達および右スピーカーから左耳への伝達)を意味する。なお、クロストークが少ないほど、受聴者の左右方向の音像定位の分離は改善される。特に、受聴者に近いスピーカーからの伝達関数 $N2$ は、左/右スピーカーと受聴者の距離の関係から、同じクロストークであっても、伝達関数 $F2$ に比べて受聴者が

40

50

得るステレオ音場および音像定位に対する影響は大きい。

【0020】

また、伝達関数 E_1 は、補正スピーカー 8 からのそれぞれの受聴者の中間点側の耳（つまり、左側受聴者 3 L の右耳、右側受聴者 3 R の左耳）への伝達関数であり、伝達関数 E_2 は、補正スピーカー 8 からのそれぞれの受聴者の中間点側とは反対側の耳（つまり、左側受聴者 3 L の左耳、右側受聴者 3 R の右耳）への伝達関数である。伝達関数 E_1 にくらべて、その反対側の耳への伝達関数 E_2 は、受聴者の頭部回折に起因してかなり小さくなる。つまり、補正スピーカー 8 が補正の効果を発揮するのは、それぞれの受聴者の中間点側の耳についてであり、その反対側の耳への影響は無視できる。

【0021】

補正スピーカー 8 へ供給される補正信号 D_7 は、左音声信号 L_7 および右音声信号 R_7 を減算処理して生成された差信号を、遅延器 7 によって遅延し、乗算器 6 でレベルを調整して得られる。レベル調整のゲインを G とすると、補正信号 D_7 は、 $G \cdot D_0 \cdot (L_7 - R_7)$ と表される。ゲイン G は、左／右スピーカーと補正スピーカーとの距離の関係から、適切に設定される。遅延を表す伝達関数 D_0 は、クロストークを意味する左／右スピーカーから左側／右側受聴者の中間点側の耳への伝達関数 N_2 と、補正スピーカー 8 から左側／右側受聴者の中間点側の耳への伝達関数 E_1 との比に等しく、 $N_2 = G \cdot D_0 \cdot E_1$ の関係を有する。すなわち、伝達関数 D_0 の遅延時間 Δ_7 は、クロストークを意味する左スピーカーからの再生音波が左側受聴者の右耳へ到達すると同時に、また同様に、クロストークを意味する右スピーカーからの再生音波が右側受聴者の左耳へ到達すると同時に、遅延された左音声信号および右音声信号の差信号が補正スピーカーから再生されて左側受聴者の右耳および右側受聴者の左耳に到達するように設定されている。ここで、補正スピーカー 8 は、左右方向に相互に逆位相同振幅の音波を放射する特性を有し、二名の受聴者の中間点に設置されているので、左側受聴者の右耳、右側受聴者の左耳には、上記の通り、相互に逆位相同振幅の補正信号の音波が供給される。従って、補正信号の音波のうち上記クロストークに対応する成分は、左側受聴者および右側受聴者の中間点側の耳において、上記クロストークと逆相同振幅の関係となる。その結果、受聴者の中間点側の耳では、クロストークがキャンセルされ、左右方向の音像定位の分離の改善が図られる。

【0022】

例えば、本実施形態によるステレオ音場において、左側受聴者 3 L の右耳の応答は、補正しなければ $(N_2 \cdot L_7 + F_1 \cdot R_7)$ であるが、補正により $(-E_1 \cdot G \cdot D_0 \cdot (L_7 - R_7))$ が加えられて $((F_1 + N_2) \cdot R_7)$ という応答になる。つまり、補正によりクロストーク（この場合には、左音声信号 L_7 の伝達）がキャンセルされる。なお、右側受聴者の左耳についても、上記の仮想平面に対して反転した関係となるので、同様に補正しなければ $(F_1 \cdot L_7 + N_2 \cdot R_7)$ という応答であるが、補正により $((F_1 + N_2) \cdot L_7)$ という応答になり、クロストークがキャンセルされる。つまり、本発明の音響再生装置では、左右に並んで位置したそれぞれの受聴者の中間点側の耳において、上記クロストークがキャンセルされ、左側受聴者および右側受聴者の左右方向の音像定位の分離が改善される。

【0023】

さらに、上記クロストークがキャンセルされた後に残る補正信号の再生音波は、受聴者にとって遠方に位置する左または右スピーカーから受聴者の中間点側の耳への再生音波を意味する。つまり、例えば、クロストークがキャンセルされた補正後の左側受聴者の右耳の応答は、上記の通り $((F_1 + N_2) \cdot R_7)$ であるが、これは、左側受聴者にとって遠方に位置する右スピーカー 1 R から伝達される右側音声信号 R_7 のみに基づいている。ここで、左／右スピーカーと受聴者の距離の関係から、伝達関数 N_2 の方が伝達関数 F_1 に比べて遅延時間も短くレベルも大きいので、上記応答に関する伝達関数では、伝達関数 N_2 が支配的になる。また、受聴者の中間点側と反対の耳、例えば、左側受聴者 3 L の左耳の補正後の応答は、受聴者の頭部回折の影響によって上記の中間点に位置する補正スピーカー 8 の影響をほとんど受けないので、 $(N_1 \cdot L_7 + F_2 \cdot R_7)$ となる。ここで、左

10

20

30

40

50

ノ右スピーカーと受聴者の距離の関係から、同様に、上記応答に関する伝達関数では、伝達関数F2に比べて伝達関数N1が支配的になる。

【0024】

従って、補正前には、クロストークを意味する伝達関数N2および受聴者にとって遠方のスピーカーからの伝達関数F1が支配的であったそれぞれの受聴者の両耳への伝達特性を、本発明の音響装置においては伝達関数N1、N2の応答が支配的なように補正することができる。その結果、それぞれ左側受聴者および右側受聴者にとっては、両耳への伝達特性の対称性が補正前よりも改善され、それぞれ良好なステレオ音場を得られる。

【0025】

本発明の実施により、従来は、右側受聴者3Rには、図6(a)のような片寄りのあったステレオ音場が提供されていたものが、補正されて図2(a)に示すような左右対称性が改善されたステレオ音場が提供される。右側受聴者3Rにとっては、左スピーカー1Lに依存していた左音声信号の音場および音像のイメージ11Lが、補正信号Dせならびに補正スピーカー8によって強められ、ステレオ音場における左、中央、右の音場および音像定位のバランスが改善される。本発明の補正スピーカー8は、その左右方向に逆位相同振幅の音波を放射する構造を有しているため、左側受聴者3Lについても、同時に伝達特性の対称性が改善され、良好なステレオ音場を得ることができる。

10

【0026】

上記の実施形態においては、補正スピーカー8は、図3に示すように、ほぼ同一の特性を有するスピーカー同士を2つ反対向きに対向させてキャビネット9の両面に取り付け、2つのスピーカーを相互に電氣的に逆相接続したが、このような実施形態に限られるものではない。補正スピーカー8は、補正スピーカー8の左右方向をそれぞれ左側受聴者3Lおよび右側受聴者3Rへ向け、その左右方向に逆位相同振幅の音波を放射すればよい。他の好ましい実施形態においては、補正スピーカー8は、図4に示すように、ほぼ同一の特性を有するスピーカー同士を2つ対向させて平面バッフル9の両面に取り付け、2つのスピーカーを相互に電氣的に逆相接続し、補正増幅器2Dと接続すればよい。振動板を有するスピーカーを平面バッフルに設けた貫通穴に取り付けると、平面バッフルの表裏、つまりその振動板の振動方向の前後方向で逆位相同振幅の音波を放射させることができる。本実施形態では、平面バッフルの表裏に同一のスピーカーを対向させて設け、逆相接続しているため、スピーカーを1つのみを使用する場合（後述）に比べて、平面バッフルの表裏へ放射する逆位相の音波をより良くそろえることができ、その結果、二名の受聴者それぞれについて、良好なステレオ音場を生成することができる。

20

30

【0027】

他の好ましい実施形態においては、補正スピーカー8は、図5に示すような平面バッフル9に振動板8aを有するスピーカー8を一つ取り付けた構造からなり、その振動板8aの振動方向をそれぞれ左側受聴者および右側受聴者へ向けている。上記の構造は、非常に簡便なものであり、左右方向に逆位相同振幅の音波を放射する特性を有する補正スピーカーを容易に実現することができる。さらに、本実施形態では、補正スピーカー8は、その厚みを薄くすることができ、左側受聴者と右側受聴者の距離が狭い場合であっても、設置が容易であるという利点を有する。スピーカーを取り付けている貫通穴から平面バッフル9の外端部までの距離が大きいほど、低域まで再生が可能となるので、適切で実現可能な範囲で平面バッフル9は大きい方がよい。

40

【0028】

上記の本発明の好ましい実施形態の説明においては、補正スピーカー8を左側受聴者3Lと右側受聴者3Rの中間点に配置したが、補正スピーカー8の位置は、上記の左側受聴者と右側受聴者から等距離の仮想平面10上で、前記中間点の近傍であればよい。すなわち、補正スピーカー8が仮想平面10上であれば左右対称という条件が維持されているので、補正スピーカー8の位置は必ずしも前記中間点のみに限られるものではない。ただし、上記の通り、補正スピーカー8が補正の効果を良好に発揮するのはそれぞれの受聴者の中間点側の耳についてであるので、前記中間点に近いほどよい。

50

【0029】

上記のように、本発明の音響再生装置は、従来のステレオ音声信号を再生する音響再生装置に、さらに、補正スピーカー8と、差信号を生成する減算器と、当該差信号を遅延する遅延器7と、補正増幅器2Dとを備えたものである。従って、本発明は容易に実現可能であり、従来のデジタルフィルタ等を使用する場合に比較して簡単で、かつ、左右に並んで位置する二名の受聴者が同時に満足するように音場および音像定位の片寄りを解決することができる。

【0030】

【発明の効果】

本発明の音響再生装置および音響再生方法は、代表的には車室内のような二名の受聴者が左右に並んで位置する場合に、それぞれが良好なステレオ音場を得ることができる。本発明の音響再生装置は、左スピーカーと右スピーカーに加えて、補正信号を再生する補正スピーカーを備え、左音声信号および右音声信号の差信号を遅延した補正信号が、補正スピーカーから再生される。その遅延時間は、クロストークを意味する左/右スピーカーから左側/右側受聴者の中間点側の耳への音波の到達時間と、補正スピーカーから左側/右側受聴者の中間点側の耳への音波の到達時間との時間差に等しく設定され、加えて、補正スピーカーは、その左右方向に、逆位相同振幅の音波を放射する構造を有する。従って、本発明は容易に実現可能であり、従来に比較して簡単な方法で、かつ、左右に並んで位置する二名の受聴者が同時に満足するように音場および音像定位の片寄りを解決するという、従来にない効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい実施形態による音響再生装置および音響再生方法について説明する図である。

【図2】(a)は、本発明の好ましい実施より、受聴者に対して左右対称性が改善されたステレオ音場が提供されることを説明する図である。(b)は、本発明の好ましい実施形態による音響再生装置の構成図である。

【図3】本発明の好ましい実施形態による音響再生装置の補正スピーカーの断面図である。

【図4】本発明の別の実施形態による音響再生装置の補正スピーカーの断面図である。

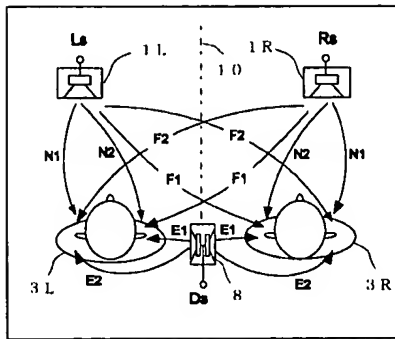
【図5】本発明のさらに別の実施形態による音響再生装置の補正スピーカーの断面図である。

【図6】(a)は、従来技術の実施形態により、受聴者に対して片寄りのあるステレオ音場が提供されることを説明する図である。(b)は、従来技術の音響再生装置の構成図である。

【符号の説明】

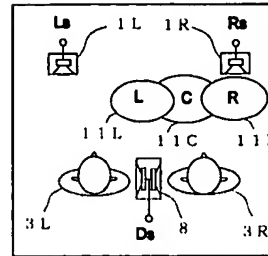
- 1 L 左スピーカー
- 1 R 右スピーカー
- 2 L 左増幅器
- 2 R 右増幅器
- 2 D 補正増幅器
- 3 L 左側受聴者
- 3 R 右側受聴者
- 4 位相反転器
- 5 加算器
- 6 乗算器
- 7 遅延器
- 8 補正スピーカー
- 8 a 補正スピーカーの振動板
- 9 キャビネットまたは平面バッフル
- 10 左側受聴者と右側受聴者から等距離の仮想平面

【図 1】

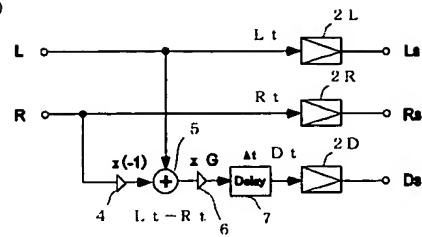


【図 2】

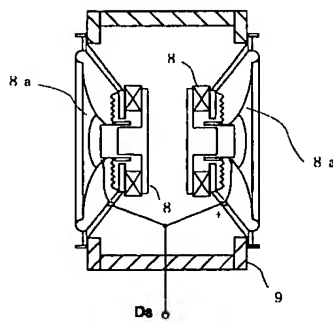
(a)



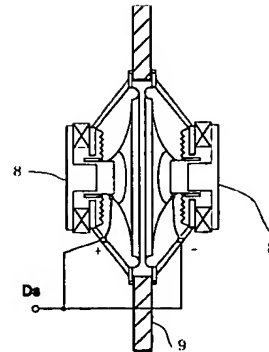
(b)



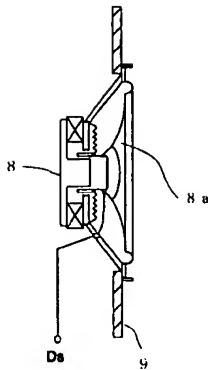
【図 3】



【図 4】

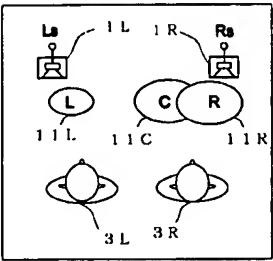


【図 5】



【図 6】

(a)



(b)

